

400 4 / 052540
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 30 NOV 2004
WiPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 47 768.3

Anmeldetag: 14. Oktober 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Aufnahmehülse für einen Piezoaktor

IPC: H 02 N, H 01 L, F 02 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

SOONEST AVAILABLE COPY



Beschreibung

Aufnahmehülse für einen Piezoaktor

5 Die Erfindung betrifft eine Aufnahmehülse für einen Piezoaktor, insbesondere für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 In modernen Einspritzanlagen für Brennkraftmaschinen werden zum Antrieb der Injektoren zunehmend Piezoaktoren eingesetzt. Bei der Montage derartiger Piezoaktoren wird herkömmlicherweise ein piezokeramischer Stapel in eine zylindrische Aufnahmehülse eingebaut, die aus zwei zylindrischen Hülsenteilen
15 besteht.

In den Stirnflächen der beiden zylindrischen Hülsenteile sind hierbei Aussparungen angeordnet, durch die der piezokeramische Stapel nach außen ragt, wobei die Aufnahmehülse etwas
20 kürzer als der piezokeramische Stapel ist, so dass der Kraftschluss nur über die Stirnflächen des piezokeramischen Staps erfolgt.

Darüber hinaus sind in der Stirnfläche eines Hülsenteils zwei Durchführungen angeordnet, durch die zwei Anschlussstifte herausragen können, die der elektrischen Kontaktierung des Piezoaktors dienen.

30 Beim Zusammenbau dieser bekannten Aufnahmehülse wird der piezokeramische Stapel zunächst so in eines der beiden Hülsenteile eingesetzt, dass die Aussparung in dem Hülsenteil den piezokeramischen Stapel aufnimmt. Anschließend wird dann das zweite Hülsenteil aufgesetzt und auf das andere Hülsenteil aufgedrückt, bis die beiden Hülsenteile durch eine Rastverbindung miteinander verbunden sind. Bei dieser Montage muss darauf geachtet werden, dass die beiden Hülsenteile eine vorgegebene Winkellage relativ zueinander einhalten, damit die
35

Aussparungen in den Stirnflächen der beiden Hülsenteile in Deckung übereinander liegen, so dass diese den piezokeramischen Stapel aufnehmen. Die korrekte Winkellage der beiden Hülsenteile relativ zueinander ist auch wichtig, damit die

5 Anschlussstifte für den piezokeramischen Stapel durch die Durchführungen hindurch nach außen ragen können. Anschließend wird die bekannte Aufnahmehülse dann mit einer Vergussmasse (z. B. Silikon) gefüllt, wodurch der piezokeramische Stapel und die Anschlussstifte fixiert werden.

10

Nachteilig an der vorstehend beschriebenen bekannten Aufnahmehülse für einen Piezoaktor ist die Tatsache, dass es beim Zusammenbau zu einer Fehlausrichtung der Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors kommen kann.

15

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebene bekannte Aufnahmehülse dahingehend zu verbessern, dass Fehlausrichtungen der Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors beim Zusammenbau verhindert werden.

20

Diese Aufgabe wird, ausgehend von der eingangs beschriebenen bekannten Aufnahmehülse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

5

Die Erfindung beruht auf der technischen Erkenntnis, dass die Fehlausrichtung der elektrischen Anschlussstifte beim Zusammenbau der Aufnahmehülse dadurch verursacht wird, dass diese nur einseitig in den zugehörigen Durchführungen fixiert sind und deshalb verkanten können.

30

Die Erfindung umfasst deshalb die allgemeine technische Lehre, eine Führung vorzusehen, welche die Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors während des Zusammenbaus fixiert und dadurch eine Fehlausrichtung verhindert. Die Durchführungen für die Herausführung der Anschlussstifte aus der Aufnahmehülse sind hierbei vorzugsweise in dem

35

einen Hülsenteil angeordnet, während die erfindungsgemäße vorgesehene zusätzliche Führung für die beiden Anschlussstifte vorzugsweise in dem anderen Hülsenteil angeordnet ist, so dass die Anschlussstifte beidseitig geführt werden, wodurch
5 eine Fehlausrichtung verhindert wird.

Vorzugsweise sind die Führungen für die beiden Anschlussstifte an einem der beiden Hülsenteile einstückig angeformt, wobei sich die Führung vorzugsweise an der Mantelfläche und an
10 der Stirnfläche der Hülse innen befindet.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Führungen für jeden der beiden Anschlussstifte topfförmig ausgebildet, so dass die Enden der Anschlussstifte jeweils
15 von einer topfförmigen Führung gehalten werden.

Vorzugsweise sind die Führungen für die Anschlussstifte des Piezoaktors jeweils als Querlager ausgebildet und verhindern eine Querbewegung der geführten Enden der Anschlussstifte. Da
20 die Anschlussstifte vorzugsweise auch in den Durchführungen in der Stirnfläche des anderen Hülsenteils geführt werden, wird durch derartige Querlager eine Schwenkbewegung der Anschlussstifte unterbunden.

Darüber hinaus sind die Führungen für die Anschlussstifte des Piezoaktors vorzugsweise auch als Axiallager ausgebildet und verhindern eine Axialbewegung der Anschlussstifte zumindest in einer Axialrichtung bezüglich der Symmetrieachse der Aufnahmehülse. Eine derartige Axiallagerung der beiden Anschlussstifte ist vorteilhaft, um sicherzustellen, dass die
30 beiden Anschlussstifte gleich weit aus der Aufnahmehülse herausragen.

Ferner sind die Führungen für die Anschlussstifte des Piezo-
35 aktors vorzugsweise auch als Kippmomentenlager ausgebildet und verhindern eine Kippbewegung der Anschlussstifte. Auf diese Weise wird die Montage der erfindungsgemäßen Aufnahme-

hülse wesentlich erleichtert, da die Anschlussstifte nach dem Einsetzen in die vorzugsweise topfförmig ausgebildeten Führungen des einen Hülsenteils bereits korrekt ausgerichtet sind, so dass das andere Hülsenteil einfach aufgesetzt werden kann, wobei die bereits zuvor korrekt ausgerichteten Anschlussstifte durch die zugehörigen Durchführungen in dem aufzusetzenden Hülsenteil hindurchstoßen.

Die Erfindung umfasst ferner die allgemeine technische Lehre, eine Verdreh sicherung vorzusehen, damit die beiden Hülsenteile der Aufnahmehülse relativ zueinander eine vorgegebene Winkellage einhalten, welche die Montage ermöglicht.

Eine derartige Verdreh sicherung bietet den Vorteil, dass bei der Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse nicht auf die exakte Winkelausrichtung der beiden Hülsenteile geachtet werden muss, da diese durch die Verdreh sicherung sichergestellt wird.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Verdreh sicherung eine Nut-Feder-Verbindung auf, die aus einer an einem der beiden Hülsenteile angebrachten Nut und einer an dem anderen Hülsenteil angebrachten, formangepassten Feder besteht, die im montierten Zustand in die Nut eingreift. Die Verdreh sicherung kann auch mehrere Nuten und Federn aufweisen, die über den Umfang der Hülsenteile verteilt angeordnet sind und jeweils paarweise ineinander eingreifen, um eine vorgegebene Winkellage zwischen den beiden Hülsenteilen einzuhalten.

Vorzugsweise weist die Nut und/oder die Feder einer derartigen Verdreh sicherung eine Einlauf schräge auf, welche die Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse erleichtert, indem die Einlauf schräge eine Vormontage der beiden Hülsenteile auch mit einem Winkelversatz ermöglicht, der dann bei der Montage durch die Einlauf schräge ausgeglichen wird. Der maximal zulässige Winkelversatz zwischen den beiden Hülsenteilen

kann hierbei im Bereich zwischen 1° und 10° liegen, was die Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse wesentlich erleichtert, da die Anforderungen an die Winkelausrichtung der beiden Hülsenteile verringert werden.

5

Im montierten Zustand der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse sind die einzelnen Hülsenteile vorzugsweise durch eine Steckverbindung miteinander verbunden, wobei die Steckverbindung eine konstruktionsbedingt vorgegebene Steckverbindungslänge aufweist. Als Steckverbindungslänge ist hierbei der Weg zu verstehen, um den die beiden Hülsenteile relativ zueinander bewegt werden müssen, um von einem völlig getrennten Zustand in den montierten Zustand überzugehen. Bei einer derartigen Steckverbindung ist es vorteilhaft, wenn sich die Einführschräge der Nut bzw. Feder in Axialrichtung der Hülsenteile nur über einen Teil der Steckverbindungslänge erstreckt, während der restliche Teil der Steckverbindungslänge von der Verdreh sicherung eingenommen werden kann. Würde sich die Einführschräge nämlich über die gesamte Steckverbindungslänge erstrecken, so würde die Verdreh sicherung nur dann wirken, wenn die beiden Hülsenteile vollständig zusammengesteckt sind. Falls sich die Einführschräge dagegen nur über einen Bruchteil der Steckverbindungslänge erstrecken würde, so müsste der zwischen den beiden Hülsenteilen bei der Vormontage zunächst auftretende Winkelversatz auf einer sehr kurzen Aufstecklänge ausgeglichen werden, was mechanisch nachteilig ist. Bei der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse erstreckt sich die Einlauschräge deshalb vorzugsweise über 10% bis 50% der gesamten Steckverbindungslänge, was einen guten Kompromiss zwischen einer sicheren Wirkung der Verdreh sicherung einerseits und einem guten Ausgleich des Winkelversatzes zwischen den zu montierenden Hülsenteilen darstellt.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass sich die Nut und/oder die Feder der Verdreh sicherung vorzugsweise von dem jeweils freien Ende des jeweiligen Hülsenteils ausgehend mindestens über einen Teil der Steckverbindungslänge erstreckt, so dass die Fe-

der bereits während des Zusammensteckens der beiden Hülsenteile und nicht erst im vollständig zusammengesteckten Zustand in die zugehörige Nut eingreift.

5 Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn sich die Nut und/oder die Feder der Nut-Feder-Verbindung über die gesamte Steckverbindungsänge der Steckverbindung erstreckt, wobei die Einlaufschrägen nur einen Teil der Steckverbindungsänge einnimmt, während die Verdreh sicherung den gesamten Rest der
10 Steckverbindungsänge einnimmt. Die Nut-Feder-Verbindung wirkt hierbei also auf einem Teil der Steckverbindungsänge als Verdreh sicherung und auf dem anderen Teil der Steckverbindungsänge als Montagehilfe zum Ausgleich eines Winkelversatzes zwischen den zu montierenden Hülsenteilen:

15 Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei der Nut-Feder-Verbindung sowohl die Nut als auch die Feder eine Einlaufschrae aufweist, so dass die Einlaufschrägen von Nut und Feder paarweise aufeinander gleiten, so dass ein Winkelversatz
20 zwischen den zu montierenden Hülsenteilen bei geringen mechanischen Belastungen ausgeglichen wird. Vorzugsweise weist die Einlaufschrae der Nut hierbei im Wesentlichen den gleichen Einlaufwinkel auf wie die Einlaufschrae der Feder, so dass die beiden Einlaufschrägen bei der Montage im Wesentlichen
25 planparallel und damit verschleißarm aufeinander gleiten.

Die Verbindung der beiden Hülsenteile erfolgt im montierten Zustand vorzugsweise durch eine herkömmliche Rastverbindung; jedoch sind grundsätzlich auch andere form- und kraftschlüssige Verbindungen zwischen den zu montierenden Hülsenteilen möglich.

Bei einer Verwendung einer Rastverbindung ist es vorteilhaft, wenn die Einlaufschrägen beim Zusammenstecken der beiden Hülsenteile nur bis zu dem Rastpunkt wirkt, wohingegen nach dem Überschreiten des Rastpunktes der Rastverbindung ausschließlich eine Verdreh sicherung besteht. Ein möglicher Winkelver-

satz zwischen den zu montierenden Hülsenteilen wird hierbei also ausgeglichen, bevor der Rastpunkt der Rastverbindung überschritten wird.

5 Hinsichtlich der Gestaltung der Einlaufschrägen bestehen vielfältige Möglichkeiten, jedoch ist die Einlaufschrae bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen gerade und ungekrümmt. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung auch möglich, dass die Einlaufschrägen beispielsweise einen gekrümmten, kurvenförmigen Verlauf aufweist.
10

Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass die Einlaufschrägen bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel übergangslos in die Verdrehsicherung übergeht. Beispielsweise kann die Einlaufschrae 15 mit einem Knick in die Verdrehsicherung übergehen, jedoch ist es auch möglich, dass die Einlaufschrägen knickfrei in die Verdrehsicherung übergeht.

Bei der Beschreibung des Standes der Technik wurde eingangs 20 bereits erwähnt, dass die beiden Hülsenteile in ihren Stirnflächen jeweils Aussparungen zur Führung des Piezoaktors aufweisen, was vorzugsweise auch bei der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse der Fall ist.

Im montierten Zustand ragt der Piezoaktor durch diese Aussparungen aus der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse nach außen, wobei der Piezoaktor mit den Aussparungen vorzugsweise eine Passung bildet, deren Winkel Spiel größer ist als das Winkel Spiel der Verdrehsicherung, um zu verhindern, dass die erfindungsgemäße Aufnahmehülse Torsionskräfte auf den Piezoaktor ausübt.
30

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:
35

Figur 1 eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Aufnahmehülse für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine sowie

5

Figur 2 eine andere Querschnittsansicht der Aufnahmehülse aus Figur 1.

Die in den Zeichnungen dargestellte Aufnahmehülse besteht im Wesentlichen aus zwei zylindrischen Hülsenteilen 1, 2, in deren Stirnflächen jeweils eine Aussparung 3 zur Führung des Piezoaktors angeordnet ist, wobei die in dem Hülsenteil 1 angeordnete Aussparung in der Zeichnung verdeckt ist.

15 Darüber hinaus sind in den Stirnflächen der beiden Hülsenteile 1, 2 jeweils zwei kreisförmige Bohrungen 4, 5 angeordnet, die in den jeweiligen Stirnflächen auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind und eine Durchführung von Anschlusspins des Piezoaktors ermöglichen. Die in dem Hülsenteil 1 angeordneten Bohrungen sind hierbei ebenfalls verdeckt.

Bei der Montage der Aufnahmehülse wird zunächst der Piezo-Stack in das Hülsenteil 2 eingesetzt, bis der Piezo-Stack durch die Aussparung 3 nach außen hindurchragt, wobei die Aussparung 3 den Piezo-Stack mechanisch führt. Die Anschlusspins des Piezo-Stacks ragen dann durch die Bohrungen 4, 5 in dem Hülsenteil 2 nach außen, was eine elektrische Kontaktierung des Piezo-Stacks ermöglicht.

30 Anschließend wird dann das Hülsenteil 1 so auf das Hülsenteil 2 aufgesteckt, dass die Aussparung 3 in dem Hülsenteil 2 ungefähr in Deckung unter der entsprechenden Aussparung in der Stirnfläche des Hülsenteils 1 liegt.

35 Zur Erleichterung dieser Montage sind in der äußeren Mantelfläche des Hülsenteils 2 auf gegenüberliegenden Seiten zwei axial verlaufende Nuten 6 angeordnet, deren Nutbreite sich zu

dem freien Ende des Hülsenteils 2 hin in Richtung auf das andere Hülsenteil 1 in Form einer Einlaufsschräge 7 erweitert.

In der inneren Mantelfläche des anderen Hülsenteils 1 sind 5 auf gegenüberliegenden Seiten zwei entsprechend formangepass- te Federn 8 angeordnet, deren Breite sich zu dem freien Ende des Hülsenteils 1 hin in Richtung auf das andere Hülsenteil 2 in Form einer Einlaufsschräge 9 verringert.

10. Beim Aufstecken des Hülsenteils 1 auf das Hülsenteil 2 ist also vorteilhafterweise keine exakte Winkel ausrichtung der beiden Hülsenteile 1, 2 relativ zueinander erforderlich, da ein Winkelversatz durch die Einlaufsschrägen 7, 9 ausgeglichen wird.

15. Die Einlaufsschrägen 7 der Nuten 6 weisen hierbei den gleichen Einlaufwinkel auf wie die Einlaufsschrägen 9 der Federn 8, so dass die Einlaufsschrägen 7, 9 bei der Montage planparallel und damit verschleißarm aufeinander gleiten.

20. Im montierten Zustand sind die beiden Hülsenteile 1, 2 dann durch eine Rastverbindung miteinander verbunden, die aus einer umlaufenden Nut 10 in dem Hülsenteil 2 und einem entspre- chenden umlaufenden Rastvorsprung 11 in der inneren Mantel- fläche des Hülsenteils 1 besteht.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass sich die Einlaufsschrägen 7, 9 nur über einen Teil von ungefähr 30% der Steckverbindungslän- ge erstrecken, während die Nut-Feder-Verbindung zwischen der 30 Nut 6 und der Feder 8 auf dem restlichen Teil der Steckver- bindungslänge ausschließlich der Verdreh sicherung dient. Auf diese Weise wirkt die Verdreh sicherung bereits dann, wenn der Rastpunkt der Rastverbindung bei der Montage überschritten ist.

35. Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Aussparungen 3 in den Stirnflächen der Hülsenteile 1, 2 eine Passung mit dem Piezo-

Stack bilden, deren Winkel Spiel größer ist als das Winkel-Spiel der durch die Nut-Feder-Verbindung gebildeten Verdrehsicherung. Dadurch wird sichergestellt, dass die Hülsenteile 1, 2 im montierten Zustand keine Torsionskraft auf den Piezo-Stack ausüben.

Schließlich zeigt Figur 2 noch, dass an der Innenseite des Hülsenteils 2 an die Stirnfläche und die Mantelfläche angrenzend auf gegenüberliegenden Seiten des Hülsenteils 2 zwei topfförmige Führungen 12 einstöckig angeformt sind, die bei der Montage der erfindungsgemäßen Aufnahmehülse die Anschlussstifte für die elektrische Kontaktierung des Piezoaktors führen und dadurch eine Fehlausrichtung der Anschlussstifte während der Montage verhindern.

Die Anschlussstifte werden hierzu bei der Montage in die topfförmigen Führungen 12 eingesetzt und stoßen dann beim Aufstecken des anderen Hülsenteils 1 durch die Bohrungen 4, 5 hindurch.

Nach der Auffüllung der Aufnahmehülse mit einer Vergussmasse (z.B. Silikon) sind die beiden Anschlussstifte und der piezokeramische Stapel dann ohnehin fixiert, so dass deren korrekte Ausrichtung sicher gestellt bleibt.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Aufnahmehülse für einen Piezoaktor mit zwei Anschlussstiften zur elektrischen Kontaktierung des Piezoaktors, insbesondere für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors

5 einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, mit einem ersten Hülsenteil (1) und einem zweiten Hülsenteil (2),

10 wobei das erste Hülsenteil (1) im montierten Zustand mit dem zweiten Hülsenteil (2) verbunden ist,

15 während in dem ersten Hülsenteil (1) Durchführungen (4, 5) für die beiden Anschlussstifte des Piezoaktors angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass in dem zweiten Hülsenteil (2) mindestens eine Führung (12) für die beiden Anschlussstifte angeordnet ist.

2. Aufnahmehülse nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Führungen (12) für die beiden Anschlussstifte an dem zweiten Hülsenteil (2) einstückig angeformt sind.

3. Aufnahmehülse nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass die Führungen (12) für die beiden Anschlussstifte an der Mantelfläche und an der Stirnfläche der zweiten Hülse (2) innen einstückig angeformt sind.

4. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

35 dass die Führungen (12) für jeden der beiden Anschlussstifte jeweils topfförmig ausgebildet sind.

5. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungen (12) für die Anschlussstifte des Piezoaktors jeweils als Querlager ausgebildet sind und eine Querbewegung der geführten Enden der Anschlussstifte verhindern.

10 6. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungen (12) für die Anschlussstifte des Piezoaktors als Axiallager ausgebildet sind und eine Axialbewegung der Anschlussstifte zumindest in einer Axialrichtung verhindern.

15 7. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungen (12) für die Anschlussstifte des Piezoaktors als Kippmomentenlager ausgebildet und eine Kippbewegung der Anschlussstifte verhindern.

20 8. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Verdrehsicherung (6, 8) zur Einhaltung einer vorgegebenen Winkellage zwischen dem ersten Hülsenteil (1) und dem zweiten Hülsenteil (2).

30 9. Aufnahmehülse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehsicherung (6, 8) eine Nut-Feder-Verbindung aufweist, die aus einer an einem der beiden Hülsenteile (1, 2) angebrachten Nut (6) und einer an dem anderen Hülsenteil (2) angebrachten, formangepassten Feder (8) besteht, die im montierten Zustand in die Nut (6) eingreift.

35 10. Aufnahmehülse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (6) und/oder die Feder (8) eine Einlaufsschräge (7, 9) aufweist, wobei die Einlaufsschräge (7, 9) eine Vormon-

tage des ersten Hülsenteils (1) und des zweiten Hülsenteils (2) mit einem Winkelversatz ermöglicht.

11. Aufnahmehülse nach Anspruch 10,

5 dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Winkelversatz für die Vormontage im Bereich zwischen 1° und 10° liegt.

12. Aufnahmehülse nach Anspruch 10 oder 11,

10 gekennzeichnet durch eine Steckverbindung zwischen dem ersten Hülsenteil (1) und dem zweiten Hülsenteil (2) mit einer vorgegebenen Steckverbindungsänge, wobei sich die Einlaufschrägen (7, 9) in Axialrichtung nur über einen Teil der Steckverbindungsänge erstreckt.

13. Aufnahmehülse nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass sich die Einlaufschrägen (7, 9) in Axialrichtung über 10% 20 bis 50% der Steckverbindungsänge erstreckt.

14. Aufnahmehülse nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet, dass sich die Nut (6) und/oder die Feder (8) von dem jeweils freien Ende des jeweiligen Hülsenteils (1, 2) ausgehend mindestens über einen Teil der Steckverbindungsänge erstreckt, so dass die Feder (8) bereits während des Zusammensteckens der beiden Hülsenteile (1, 2) in die Nut (6) eingreift.

30 15. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass sich die Nut (6) und/oder die Feder (8) der Nut-Feder-Verbindung über die gesamte Steckverbindungsänge erstreckt, wobei die Einlaufschrägen (7, 9) einen Teil der Steckverbindungsänge einnimmt, während die Verdrehsicherung (6, 8) den gesamten Rest der Steckverbindungsänge einnimmt.

16. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass sowohl die Nut (6) als auch die Feder (8) eine Einlauf-
schräge (7, 9) aufweist.

5

17. Aufnahmehülse nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einlaufsschräge (7) der Nut (6) im wesentlichen den
gleichen Einlaufwinkel aufweist wie die Einlaufsschräge (9)
10 der Feder (8), so dass die beiden Einlaufsschrägen (7, 9) bei
der Montage im wesentlichen planparallel aufeinander gleiten.

18. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass das erste Hülsenteil (1) im montierten Zustand mit dem
zweiten Hülsenteil (2) durch eine Rastverbindung (10, 11)
verbunden ist, die einen vorgegebenen Rastpunkt aufweist.

19. Aufnahmehülse nach Anspruch 18,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die Einlaufsschräge (7, 9) beim Zusammenstecken der bei-
den Hülsenteile (1, 2) nur maximal bis zu dem Rastpunkt
wirkt.

20. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einlaufsschräge (7, 9) im wesentlichen gerade und un-
gekrümmt verläuft.

30 21. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einlaufsschräge (7, 9) übergangslos in die Verdrehsi-
cherung (6, 8) übergeht.

35 22. Aufnahmehülse nach einem der Ansprüche 10 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Einlaufsschräge (7, 9) mit einem Knick in die Ver-
drehsicherung (6, 8) übergeht.

23. Aufnahmehülse nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das erste Hülsenteil (1) und das zweite Hülsenteil (2)
jeweils in ihren Stirnflächen Aussparungen (3-5) zur Führung
des Piezoaktors aufweisen.

10 24. Aufnahmehülse nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Piezoaktor mit den Aussparungen (3) eine Passung
bildet, deren Winkel Spiel größer ist, als das Winkel Spiel der
15 Verdrehsicherung, um Torsionskräfte auf den Piezoaktor zu
verhindern.

Zusammenfassung

Aufnahmehülse für einen Piezoaktor

5 Die Erfindung betrifft eine Aufnahmehülse für einen Piezoaktor mit zwei Anschlussstiften zur elektrischen Kontaktierung des Piezoaktors, insbesondere für einen Piezoaktor zum Antrieb eines Injektors einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, mit einem ersten Hülsenteil (1) und einem zweiten Hülsenteil (2), wobei das erste Hülsenteil (1) im montierten Zustand mit dem zweiten Hülsenteil (2) verbunden ist, während in dem ersten Hülsenteil (1) Durchführungen (4, 5) für die beiden Anschlussstifte des Piezoaktors angeordnet sind. Es wird vorgeschlagen, dass in dem zweiten Hülsenteil (2) mindestens eine Führung (12) für die beiden Anschlussstifte angeordnet ist.

(Figur 2)

200312926

2 / 2

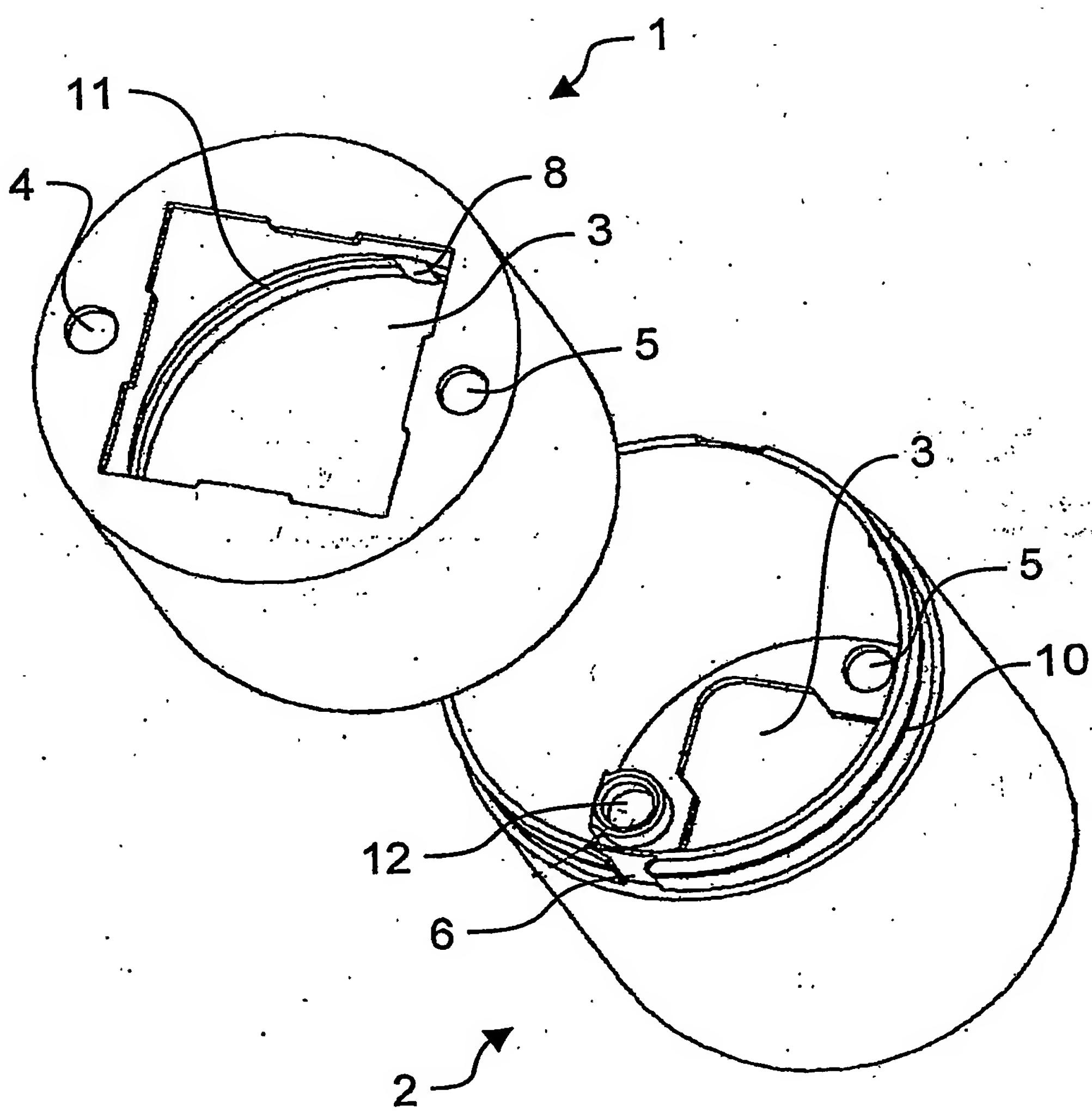


FIG 2

200312926

1/2

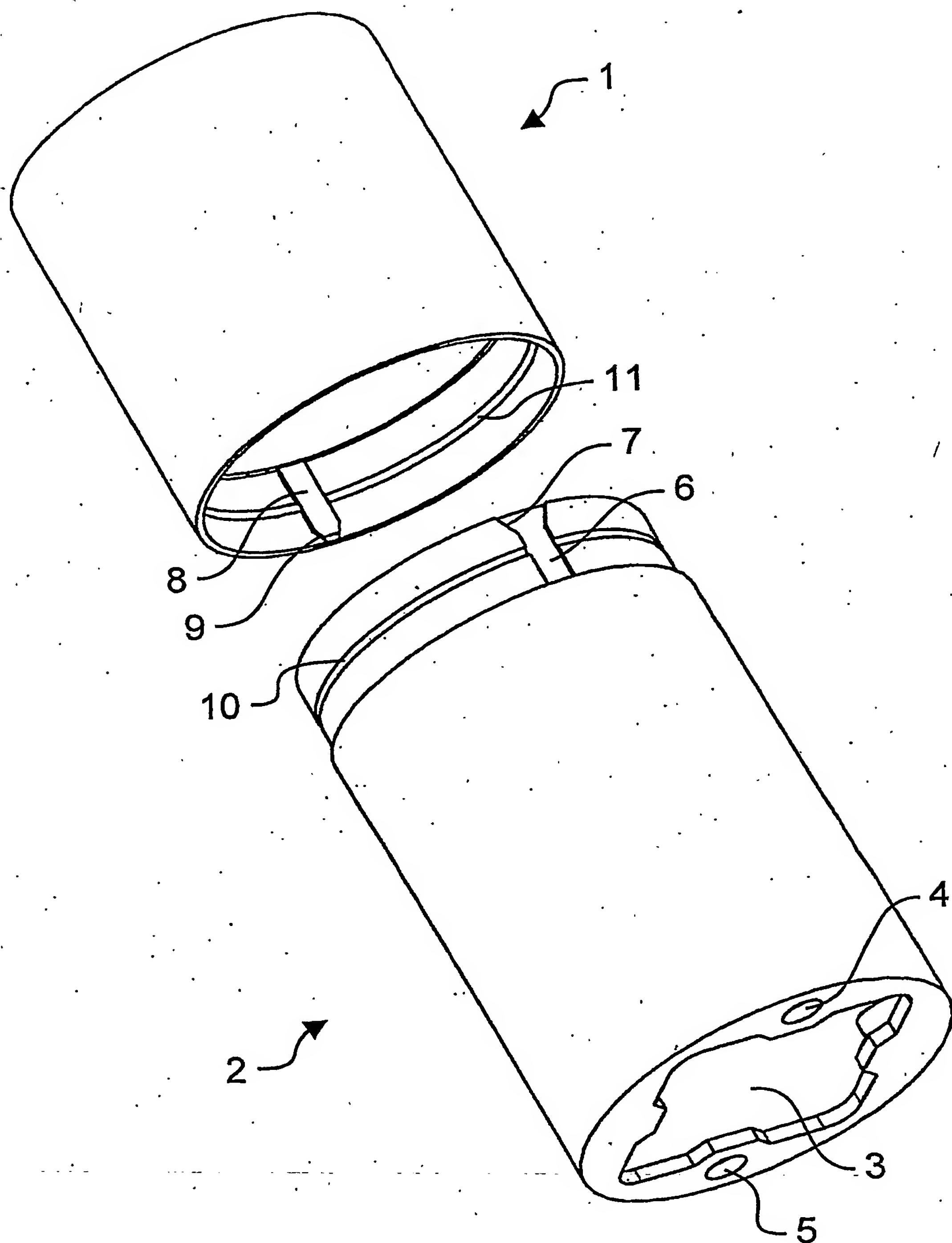


FIG 1

200312926

2 / 2

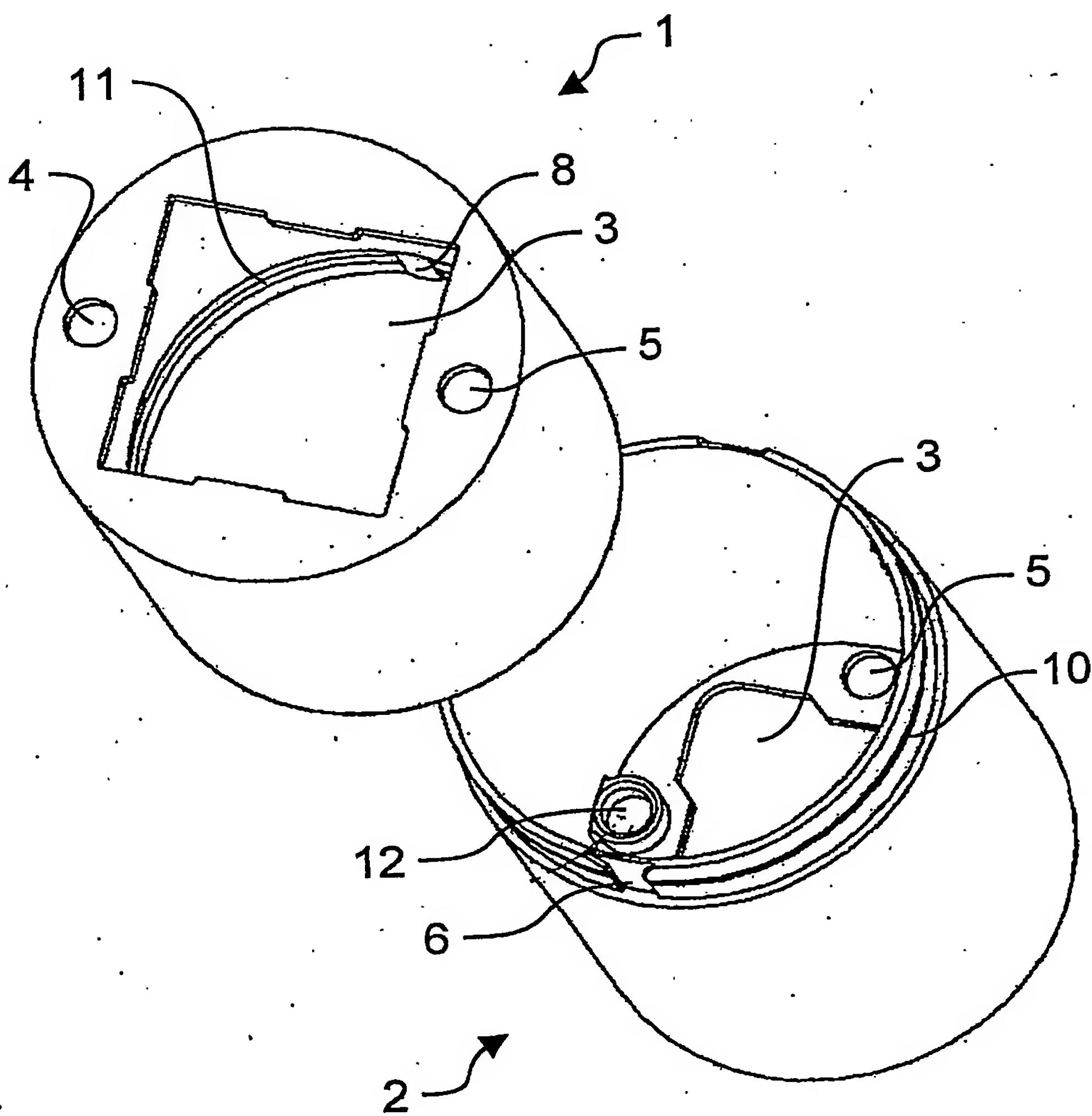


FIG 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.